

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-336291

(P2002-336291A)

(43) 公開日 平成14年11月26日 (2002.11.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)	
A 6 1 F 9/007		A 6 1 F 9/00	5 3 0	4 C 0 6 0
A 6 1 B 18/04		A 6 1 B 17/38		
		A 6 1 F 9/00	5 0 1	
			5 0 3	
			5 7 0	
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願2002-102039(P2002-102039)

(22) 出願日 平成14年4月4日 (2002.4.4)

(31) 優先権主張番号 1 0 1 1 8 4 6 4. 6

(32) 優先日 平成13年4月7日 (2001.4.7)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 396000455

カール ツァイス イエナ ゲゼルシャフト  
ミット ベシュレンクテル ハフツングドイツ D-07745 イエナ カール ツ  
ァイス ブロムナーデ 10

(74) 代理人 100071098

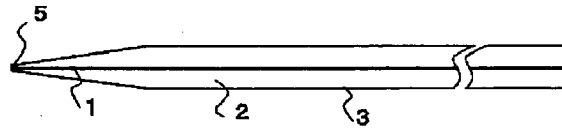
弁理士 松田 省躬

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気ゾンデ

(57) 【要約】

【解決手段】本発明は、電気外科用および測定を目的として使用する電気ゾンデに関するものである。本発明のゾンデは、同心軸的に配置された内側および外側電極1, 3で構成されている。その場合、電極間にある絶縁体は、光ファイバ2として設計されていて、レーザーを使った照明または照射用にも使用できるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1電極と、主に第1電極に対して同心軸的に配置されている第2電極、および電極間にある絶縁体から成る、主に眼科外科での適用を目的とした電気外科用ゾンデにおいて、絶縁体が光ファイバとして設計されていることを特徴とする電気外科用ゾンデ。

【請求項2】光ファイバが、光学的に有効に、発光ユニットと接続していることを特徴とする請求項1に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項3】電極が給電ユニットの接点に接触していることを特徴とする請求項1に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項4】発光ユニットが、光ファイバへの光の結合を目的とした光システムを含むハロゲンランプから成ることを特徴とする請求項2に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項5】光ファイバが、個々の光ファイバにより構成されていることを特徴とする請求項1に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項6】発光ユニットが、レーザーから成ることを特徴とする請求項2に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項7】発光ユニットが、レーザーから成ることを特徴とする請求項2に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項8】光ファイバが少なくとも部分的には、フレキシブル光ファイバとして設計されていて、フレキシブル光ファイバが発光ユニットと接続していることを特徴とする請求項2に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項9】ゾンデがセットアップされたゾンデとして設計されていて、光ファイバが、結合部位を通して優先的にフレキシブルである第2の光ファイバと結合し、さらに、そのフレキシブル光ファイバが、発光ユニットと結合していることを特徴とする請求項2に記載の電気外科用ゾンデ。

【請求項10】第2電極が主に内側の電極に対して同心軸的に配置されている第1と第2電極、および光ファイバとして設計されていて電極間にある絶縁体とから成る電気ゾンデ。

【請求項11】光ファイバが、光学的に有効に発光ユニットと結合していることを特徴とする請求項9に記載の電気ゾンデ。

【請求項12】電極が、給電ユニットの接点で接触していることを特徴とする請求項9に記載の電気ゾンデ。

【請求項13】発光ユニットが、光ファイバへの光の結合を目的とした光システムを含むハロゲンランプから成ることを特徴とする請求項10に記載の電気ゾンデ。

【請求項14】光ファイバが、個々の光ファイバによって構成されていることを特徴とする請求項9に記載の電気ゾンデ。

【請求項15】発光ユニットが、レーザーから成ることを特徴とする請求項10に記載の電気ゾンデ。

【請求項16】光ファイバが、フレキシブル光ファイバとして設計されていて、このフレキシブル光ファイバ

が、発光ユニットと接続していることを特徴とする請求項10に記載の電気ゾンデ。

【請求項17】ゾンデが、固定ゾンデとして設計されていて、光ファイバが結合部位を通してフレキシブル光ファイバと結合し、さらに、そのフレキシブル光ファイバが、発光ユニットと結合していることを特徴とする請求項10に記載の電気ゾンデ。

【請求項18】電極が、電流測定機器および/または電圧測定機器の接点で、接触していることを特徴とする請求項9に記載の電気ゾンデ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、電気ゾンデに関するものである。本ゾンデは、眼科手術での、組織の電気外科的切開、切除あるいは、凝固用を使用することを主眼としている。

## 【0002】

【従来の技術】眼科治療学分野への電気外科的方法の適用は、それ自体は、公知であり、例えば、米国特許公報US 6135998およびUS 5755716で公開されている。US 6135998には、内側のワイヤー状の電極の周りを、同心軸的に外側の電極がとりまいているゾンデが記述されている。その場合、電極間の空隙には、ガラスまたは石英のような絶縁材料が詰められている。

【0003】さらに電気外科用にもレーザー使用にも適用できる、一般外科用の複合ゾンデも公知となっている。(例、US 5011483およびUS 5509916)。これらの複合ゾンデでは、パワーアップしたレーザーのレーザー光が、分離形光ファイバによって、電気外科用ゾンデの電極端近くへ伝搬され、必要に応じて、組織を処理している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】眼科手術で、電気外科用ゾンデを使用する場合には、眼球内部と眼底に十分に光を当てなければならないという問題がある。そこで、外科的ツールと並んで、2次的な穿刺による照明がよく使われている。そのため、手術がますます複雑になり、患者の負担と危険度が、かなり増す結果となっている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の課題は、ゾンデの使用コストを下げ、処置部位での照明状態を改善する新しいタイプのゾンデを提供することである。電気外科用ゾンデにおけるこの課題は、請求項1に記載した特徴の考えに拠ることによって解決できるものである。可視スペクトル以外に適合している導波管も以下のように、光ファイバと解釈されている。そこで、光ファイバを、光学的に有効に、発光ユニットと結合することは、有利なことである。

【0006】発光ユニットとしては、ハロゲンランプの

ような有用なランプおよびレーザーが考えられる。レンズまたは光学格子のような、専門家によく知られた光学システムを使うことで、光線を光ファイバに結合することが可能である。本発明の光ファイバは、個々の光ファイバを束ねた形となっている。電極には、電源ユニット接続用接点がついている。

【0007】光ファイバが、ゾンデ先端から発光ユニットまで通じているフレキシブル光ファイバで出来ている場合には、特にメリットがある。他方、交叉部位付きのフレキシブル光ファイバを通して、発光ユニットと結合しているゾンデが、分離可能なユニットとして設計されている場合にも、本発明を実施することができる。

【0008】光ファイバ内での光伝搬は、全反射原理に従って行われるが、光ファイバの被覆面で反射することも好都合なことである。電極が絶縁体とぶつたりと突き合わせにならず、100分の2〜3mmの空間がそこにあるということは、メリットであるということがわかった。そのことで、光ファイバの自由度が上がり、さらに、この方法を使うことにより、光損失が少なくてすむということもわかった。

【0009】本発明のゾンデは、他の技術分野でもメリットのある使い方ができることが、本発明を実施する際にわかった。光学および電気的な方法のコンビネーションが必要な測定・処理対象の場合には、このゾンデの使用は特に好都合である。たとえば、細胞生物学の分野などの、光で直接誘導できない部位で、電気ポテンシャル、またはポテンシャルの変化を測定することが出来るのである。

【0010】適当な強さ、波長および/またはシグナル長さの光が、光ファイバを通してテスト部位の方へ向けられ、同時にしくは、引き続いて起こるポテンシャル変動を、電極を使って、測定技術的にキャッチすることになる。電極に、ある電圧をかけ、光ファイバを通して、それに応じた光インパルスを、電極を作用させる処置部位や、その近傍の方向に向けることにより、電気および光学的な誘導を、同時あるいは時間的にずらして行うことも同様に可能である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明に関し、2つの実施例について詳細に説明する。図1には、本発明の実施例が示されており、光ファイバは、ゾンデから、電気供給ユニットおよび発光ユニットにまで通じている。ここで、ゾンデは、フレキシブル光ファイバ2によって同心軸的に包まれている内側の電極1、および光ファイバを少なくとも部分的に包んでいる外側の電極3により構成されている。光ファイバは、PMMAのような高強度、かつ、フレキシブルな絶縁材料製であって、グレーテッド形ファイバとしても使えるものである。

【0012】光伝達は、既にわかっているように、ファイバ境界面での光の内部全反射によって起こる。ゾンデ

を安定して取り扱えるよう、絶縁グリップ4が使われていて、そのグリップ4が、部分的に電極3を取り囲む形になっている。光ファイバ2は、先端部5で終わっていて、内側の電極1は、光ファイバ2の先端部5で終わっているか、少しだけさらに突き出ている。絶縁体として作用している光ファイバから、内側の電極が突き出ているが、内側の電極より、ある長さだけ手前で、外側の電極3は終わっている。外側の電極は、グリップと給電ユニット間では、さらに絶縁体6で取り囲まれている。

【0013】給電ユニットへの接続には、ソケット7が使われていて、そのソケットの中では、内側電極1、外側電極3および光ファイバ2が、それぞれ別の接点につながっている。内側の電極1は、光ファイバ2の前面で、直角に接点へつながっている。そのことで、光ファイバへの光の結合効率が、ごくわずか減少することが分かった。保護キャップ14は、運搬時の保護用で、ゾンデの使用時には、取り外すものである。

【0014】眼科手術では、以下の寸法により実施した：

20 内側電極 1 :  $\phi 0.010 \sim 0.1 \text{ mm}$   
光ファイバ 2 :  $\phi 0.7 \sim 0.75 \text{ mm}$   
ゾンデの外径 :  $0.9 \text{ mm}$

しかしながら、測定ゾンデとして使用する場合には、他の寸法も可能である。光ファイバが、先端部まであるのではなく、光ファイバを超えて内側電極が100分の2〜3、または10分の2〜3mm突き出ているように、光ファイバの終端部を滑らかにすることは、レーザー光を使ったプローブにおいて、目標とする効果が得られるという点では、より好都合なことである。

30 【0015】セットしたゾンデを図2に示した。ゾンデは、光ファイバ2により同心軸的に取り囲まれている内側電極1、および光ファイバを少なくとも部分的に取り囲んでいる外側電極3とから構成されている。光ファイバとしては、有用なブラスチックと並んで、ガラスまたは石英も注目されている。

【0016】電極1と3、および光ファイバ2は、絶縁グリップ4で固定されている。グリップ4には、接続部品8が組み込まれ、両電極1、3の給電ケーブル10、11とフレキシブル光ファイバ9を挿通させて、図には載っていない発光および発電ユニットと、ゾンデを結びつけている。電極1、3と給電ケーブル10、11との接続は、対応接点12、13を通して行われている。

【0017】図で示したような最も簡単な場合には、ゾンデの光ファイバ2において、両光ファイバ端部を突き合わせすることで、フレキシブル光ファイバ9からの光の結合を行っている。ふさわしい発光システムが、まさに可能なのである。

【0018】わかりやすくするために、図3に、ゾンデ先端部の拡大図を、図4に、本発明ゾンデの断面図を示した。内側電極1は、同心軸的に、絶縁ケーブル2で取

り囲まれていて、そのケーブル2は、外側電極3によって取り囲まれている。光ファイバ2は、先端部5で終わっていて、内側の電極1は、先端部5から少し突き出ている。

【0019】ゾンデを扱う場合には、予定した処置部位の組織へ、ゾンデ先端部を押し付けて進めることが必要である。光ファイバを通して、光が導かれるが、光は、先端部5から分散または、方向を定めて放射され、ゾンデ先端部の周囲を照らすことになる。観察は、たとえば、手術用顕微鏡を用いて行う。光源としては、ハロゲンランプもしくは、他の適当な照明手段が使える。電極を適切な形と強度を持つ電気的なインパルスで、パルスさせることにより、該当組織を公知のやり方で手術することが出来る。どの電気パラメーターが適切かについては、たとえば米国特許 US 6135998に詳細に書かれている。

【0020】患者の適切な部位に接続した第2電極を、分離マシラインでリブレースすることも可能である。このことにより、本発明のゾンデを、いわゆる単極ゾンデへと簡略化することができる。本発明の実施は、紹介した例だけに限られるものではない。特に、他の幾何学的\*

\*な測定への使用も考えられる。絶縁体は、紫外線または赤外線スペクトル領域での、他の光学的放射の伝搬にも用いられるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の断面図

【図2】セットされたゾンデ断面図

【図3】ゾンデ先端部の拡大図

【図4】ゾンデ先端部の拡大断面図

【符号の説明】

- |        |             |
|--------|-------------|
| 1      | 内側電極        |
| 2      | 光ファイバ       |
| 3      | 外側電極        |
| 4      | 絶縁グリップ      |
| 5      | 先端部         |
| 6      | 絶縁体         |
| 7      | ソケット        |
| 8      | 接続部品        |
| 9      | フレキシブル光ファイバ |
| 10, 11 | 給電ケーブル      |
| 12, 13 | 対応接点        |

Fig. 1

【図1】

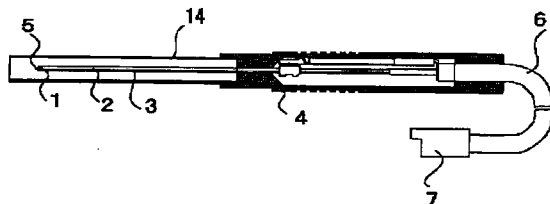


Fig. 2

【図2】

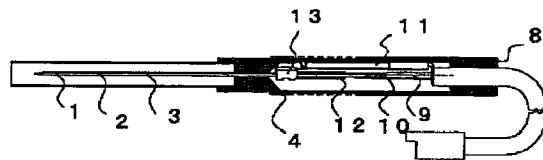


Fig. 3

【図3】

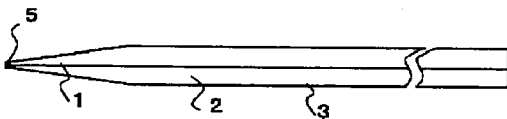
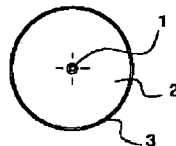


Fig. 4

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ステファン ダブナック  
ドイツ国 07745 イエナ アム ヘレン  
ベルゲ 16

(72)発明者 ディルク プロイス  
ドイツ国 07749 イエナ ハイムステッ  
テンストラッセ 90

Fターム(参考) 4C060 FF04 FF21 KK47 MM24